

(11)實用新案出願公開番号

実開平5-56202

(43)公開日 平成5年(1993)7月27日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D 19/00	H	6953-4D		
G 0 1 N 1/22	H	7519-2 J		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 3 頁)

(21)出願番号 実願平3-112083

(22)出願日 平成3年(1991)12月25日

(71)出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 考案者 辻本 照明

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電氣工業株式会社内

(72) 考案者 佐藤 秀行

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電氣工業株式会社内

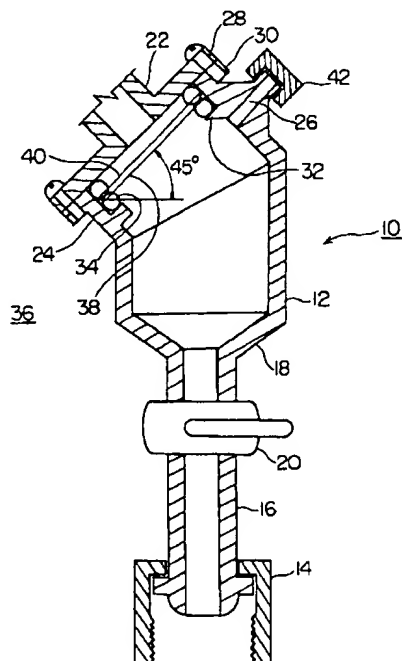
(74)代理人 弁理士 大澤 斌

(54)【考案の名称】 気液分離器

(57)【要約】

【目的】 気液分離効率の高い、即ち短時間で油から油中のガスを分離放出できるガス測定器用気液分離器を提供することである。

【構成】 被測定体からガスを包含した油を導入するための弁付き油導入口が底部に連結され、ガス測定器と連通したガス出口管を接続するためのガス出口部及び開閉自在な空気抜き孔とが上部にそれぞれ配設された型油槽からなり、油槽内部には、気液分離膜層と補強用網状体層とを積層してなる気液分離体を油槽の縦方向中心線に直交する面に対して傾斜し、かつガス出口部と油槽内部とを分離するように配設し、空気抜き孔を気液分離体より上方に位置するようにした、ガス測定器用気液分離器である。



1

2

## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 被測定体からガスを包含した油を導入するための弁付き油導入管が底部に連結され、ガス測定器と連通するガス出口管を接続するためのガス出口部と、開閉自在な空気抜き孔とが、それぞれ上部に配設された縦型油槽からなり、

該油槽内部には、気液分離膜層と補強用網状体層とを積層してなる気液分離体を前記油槽の縦方向中心線に直交する面に対して傾斜し、かつ前記ガス出口部と前記油槽内部とを分離するように配設し、

前記空気抜き孔を前記気液分離体より上方に位置するようにしたことを特徴とするガス測定器用気液分離器。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本考案に係る気液分離器の図解的縦断面図である。

【図2】本考案に係る気液分離器を被測定体と光ファイバーガスセンサのガス検知セルの間に接続した状態を模式的に示した図である。

【図3】本考案に係る気液分離器の気液分離効率の測定試験結果を比較例の気液分離器のそれと対比して示すグラフである。

【図4】本考案に係る気液分離器を使用してOFケーブルの電気絶縁油の油中溶存ガス濃度を測定する光ファイバーガスセンサの模式的系統図である。

## 【符号の説明】

A 光源

\* B ガス測定セル

B. S ビームスプリッター

C 検出器

D 増幅器

E 気液分離器

F OFケーブル

10 本考案に係る気液分離器

12 油槽

14 油導入管の下方接続端部

10 16 油導入管

18 油槽の底部

20 開閉コック弁

22 ガス出口管

24 ガス出口部

26 空気抜き孔

28 ガス出口管側フランジ

30 ガス出口部側フランジ

32 環状肩部

34 環状リング

20 36 気液分離体

38 気液分離膜

40 補強用網状体

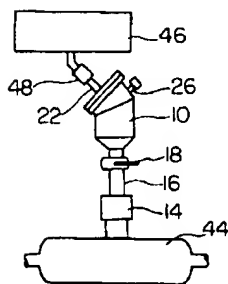
42 キャップ

44 被測定体

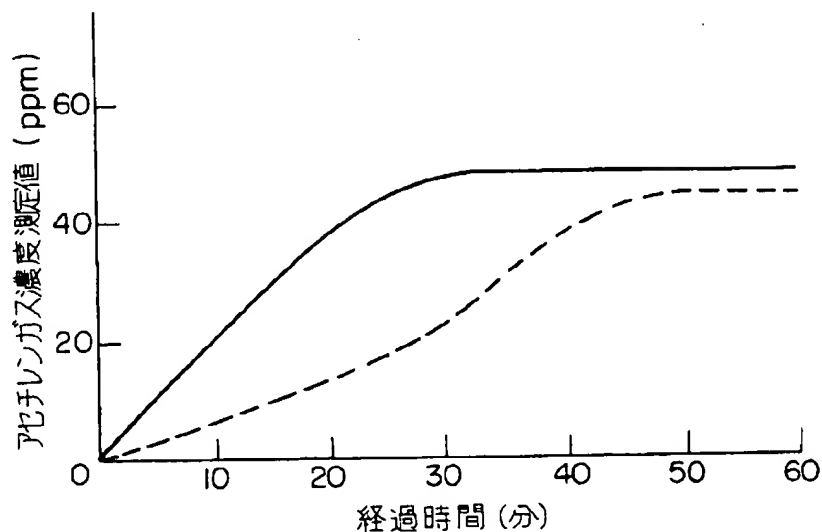
46 測定器のガス測定セル

\* 48 カップリング継ぎ手

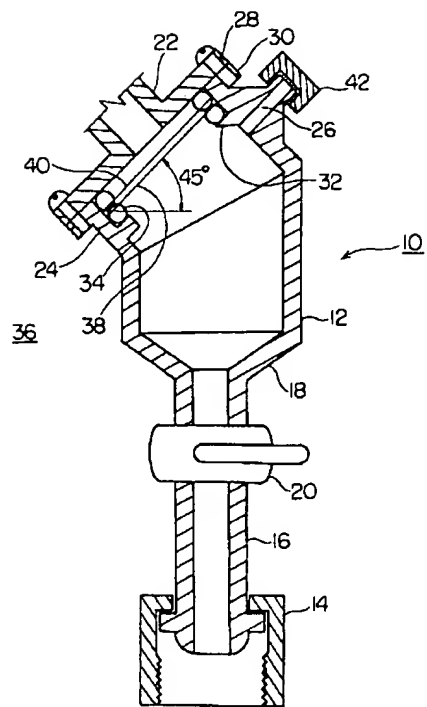
【図2】



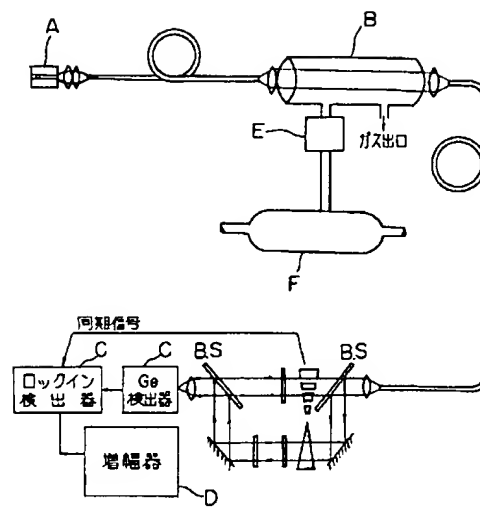
【図3】



【図1】



【図4】



## 【考案の詳細な説明】

## 【0001】

## 【産業上の利用分野】

本考案は、気液分離器、特に油中溶存ガス濃度を測定すべき油を有する被測定体とガス測定器との間に設置して、溶存ガスを油から分離して測定器に供するために使用する気液分離器に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

油中の溶存ガスの濃度を測定する必要性は、産業上しばしば生じる。例えば、OFケーブル及び油入変圧器等に使用されている電気絶縁油では、時間の経過と共に熱劣化或いは高電圧放電等に起因して可燃性ガスが発生し、電気絶縁油の電気絶縁性を低下させる。そのため、電気絶縁油中の溶存可燃性ガスの濃度を測定してOFケーブル等の電気絶縁性の劣化を監視する必要がある。

かかる場合の測定器<sup>①</sup>として、ガスクロマトグラフ装置に代えてメタンガスの検出器として知られる遠隔操作式光ファイバーガスセンサが応用できれば溶存ガス濃度を測定すべき絶縁油を都度分析場所に搬出することなくオンラインで簡便に油中ガスのガス濃度を測定できるので、注目されている。

## 【0003】

遠隔操作式光ファイバーガスセンサとは、図4に示すように光源Aから放射した光を長距離光ファイバーを介して被測定ガスが入ったガス測定セルBに透過して被測定ガスの吸収波長光を吸収させ、更に透過光の約50%とその残部とを被測定ガスの吸収波長のみを通すビームスプリッタB、S及び被測定ガスの吸収が無い波長のみを通すビームスプリッタB、Sにそれぞれ通し、検出器Cによりそれらの吸収波長での吸光度の差を検出し、その検出信号を増幅器Dにより増幅してガスの濃度を計測する方式の測定器である。

## 【0004】

## 【考案が解決しようとする課題】

かかる光ファイバーガスセンサを上述の電気絶縁油中の溶存ガス濃度測定に使用するには、電気絶縁油中から溶存ガスを分離してガスとして光ファイバーガス

センサのガス測定セルに導入できる気液分離器が必要である。即ち、図4に示すように、ガス測定セルBと、例えば電気絶縁油の油中溶存ガス濃度を測定するOFケーブルFとの間に気液分離器Eを介在させて連結することが必要である。

しかし、気液分離膜を使った従来の気液分離器は、気液分離効率が非常に低くガス分離に長時間を要し、そのため測定に要する時間が長くなり、光ファイバースensaによる油中溶存ガス濃度測定の実用化を妨げていた。

上述の状況に鑑み本考案の目的は、気液分離効率の高い、即ち短時間で油から油中溶存ガスを分離放出できる、ガス測定器用の気液分離器を提供することである。

#### 【0005】

##### 【課題を解決するための手段】

実験と研究の結果、従来の気液分離器の低い気液分離効率は、導入した油に置換されて出て行く気液分離器内の空気が気液分離膜の油側表面に滞留し、又は気泡となって付着して気液分離膜表面を覆い、その気液分離機能を低下させることにその原因があることを見出した。

上記目的は、以上の知見に基づいて開発された次の特徴を有する本考案に係る気液分離器により達成される。

その特徴とは、被測定体からガスを包含した油を導入するための弁付き油導入口管が底部に連結され、ガス測定器と連通したガス出口管を接続するためのガス出口部及び開閉自在な空気抜き孔とが上部にそれぞれ配設された縦型油槽からなり、

該油槽内部には、気液分離膜層と補強用網状体層とを積層してなる気液分離体を油槽の縦方向中心線に直交する面に対して傾斜し、かつガス出口部と油槽内部とを分離するように配設し、

空気抜き孔を気液分離体より上方に位置するようにした、ガス測定器用気液分離器である。

#### 【0006】

被測定体とは、油中溶存ガス濃度を測定すべき油を有する物、例えばOFケーブル、油入変圧器等を言い、ガス測定器とは例えば光ファイバースensa等の

ガス測定器を言う。

ガス出口部は、ガス測定器に連通したガス出口管を油槽と接続して油から分離したガスをガス測定器に進入させるために設けられた油槽上部のガス出口開口部であって、ガス出口管との接続部分がフランジ継ぎ手構造、ネジ継ぎ手構造等から形成されている。後述の実施例のように気液分離体の装着を容易にするためにはフランジ継ぎ手構造が望ましいが、気液分離体を別の手段で装着するならば特にフランジ継ぎ手構造にする必要はない。

空気抜き孔は、油を油槽に導入した時、油槽内に存在した空気及び空気の気泡を上方から外部に流出させるために油槽上部に設けられた開口部である。

#### 【0007】

本考案で使用する気液分離膜は、高いガス透過性であって、油等の液体不透過性の膜で、例えば市販のフッ素樹脂等耐油性の高い材料で作られた多孔性フィルム状の平膜、又は多孔性中空糸膜を使用する。

補強用網状体を積層するのは、気液分離膜だけでは油槽内の油圧に耐えることが出来ないからであって、補強用網状体の仕様は、作用する油圧の大きさにより選定されるが、例えばステンレス製の金網等を使用する。

#### 【0008】

気液分離体は、容器の縦方向中心線に直交する面に対して好適には $15^{\circ}$ から $90^{\circ}$ の角度を有して配設される。気液分離体をこのような位置で配置すると、油槽内の空気は、気液分離体付近に滞留することなく空気抜き孔から外部に出るからであり、また空気気泡の付着が少なく、付着した気泡も気液分離膜から容易に遊離して上方に移動し、空気抜き孔から油槽の外に流れ出るからである。

空気と気泡の油槽外への流出を助けるために、空気抜き孔は気液分離体より上方に位置している。開閉自在な空気抜き孔は、気泡がそこから排出された後、油槽内に圧力を維持するためと油中溶存ガスの放散を防止するために閉止される。油槽内に油圧を維持するのは、気液分離膜を横切る圧力差によりガスの気液分離膜透過を促進するためである。

気液分離器を被測定体から隔離して油中溶存ガス濃度を測定する油量を確定するために、油導入管は、油を油槽に導入し、空気抜き孔を閉止した後弁により閉

止される。

油槽の大きさは、試料の油量により定まり、気液分離膜の面積を広く即ち、油槽の横断面積を大きくすれば、それだけガス分離に要する時間は減少する。

#### 【0009】

OFケーブル等の被測定体と光ファイバースensor等のガス測定器との間に以上の構成からなる気液分離器を設置すれば、油中の溶存ガスを短時間で油から分離して、そのガス濃度を測定することができる。

本考案に係る気液分離器は、油、油中のガスの種類に制限無く適用できるが、特に運転中に熱劣化或いは電気絶縁劣化、放電等により発生した種々のガス、例えば水素、二酸化炭素、一酸化炭素、メタン、エタン、プロパン、エチレン、プロピレン、アセチレン等を溶解している、OFケーブル等の電気絶縁油に好適に適用できる。通常、これらのガスは数ppm から数1000ppm の濃度で溶解している。

以下に、添付図面を参照して実施例に基づき本考案をより詳細に説明する。<sup>⑤</sup>

#### 【0010】

##### 【実施例】

図1は、本考案に係る気液分離器の実施例10の詳細を示す図解的縦断面図である。気液分離器10は、油を収容する縦型円筒形の油槽12からなっている。

被測定体、例えばOFケーブル等から油中の溶存ガスの濃度を測定すべき油を油槽12に導入するために、被測定体と接続するようにされた下方接続端部14を有する油導入管16が油槽12の底部18に接合されている。下方接続端部14は、被測定体との接続の便のため好適には図示のようにネジ山付き継ぎ手を備えている。油の導入後油槽12と被測定体との連通を閉止するために、油導入管16には開閉コック弁20が設けてある。

油槽12の上部には、ガス出口管22との接続部を構成する円筒壁からなるガス出口部24と空気抜き孔26の2か所の開口が設けてある。

#### 【0011】

図2に示するように、気液分離器10により分離されたガスをガス出口部24に接続されたガス出口管22を経てガス測定器のガス測定セル46に進入させる

ために、ガス出口管22とガス出口部24とがそれぞれフランジ28、30によりフランジ接続されている。

フランジ28、30のフランジ面に平行な面を対向して有する環状肩部32が油槽12のガス出口部壁の内面に設けてあって、フランジ28との間に2個の環状リング34を介在させ、そのリング34の間に気液分離体36を保持している。気液分離体36は、即ち気液分離体36を保持するフランジ面は、油槽12の縦方向中心線に直交する面に対して45°の角度をなすように配設されている。

本実施例ではガス出口部24は、油槽12本体から図面で左方上方に折れ曲がっているが、これは気液分離体36の傾斜装着の便宜のためであって特に折れ曲がった形状にする必要はない。例えば、縦型円筒形油槽の上半分の適所に気液分離体装着用の胴体フランジ継ぎ手を水平に傾斜させて設け、その胴体フランジ間に気液分離体を装着する方法をとれば、ガス出口部を曲げることなく油槽の上部に設けることができる。

#### 【0012】



ガス出口部24に配設された気液分離体36は、市販の気液分離膜38にステンレス製金網40を補強用網状体として積層して形成されている。油槽12内の油圧に耐えるように気液分離体36は、ステンレス製金網40がガス出口部開口に面するように配設されている。

空気抜き孔26は、気液分離体36の上端、即ちガス出口部24の上端とほぼ同じレベルに位置していて、外側にネジ山を有するボスが開口部に設けられ、そのネジ山に対応するネジ山を内側に有する着脱自在のキャップ42を備えている。

#### 【0013】

気液分離器10の使用方法を以下に説明する。

気液分離器10をOFケーブル等の被測定体44と光ファイバーガスセンサ等のガス測定器のガス測定セル46との間に設置して、図2に示すように被測定体44とは油導入管16の下方接続端部14により、ガス測定器のガス測定セル46とはガス出口管22を介してカップリング継ぎ手48により接続する。

空気抜き孔26を開放した状態で、開閉コック弁20を開放して、被測定体か

ら油を油槽12内に導入する。油が油槽12にはほぼ満たされるにつれ、空気及び気泡は気液分離体36面に沿って空気抜き孔26に達し、そこから外部に排出される。気液分離体36面に気泡がなくなった状態で空気抜き孔26にキャップ42を装着し、次いで開閉コック弁18を閉止する。

#### 【0014】

本実施例装置10を使用してOFケーブルの電気絶縁油中のガス濃度を測定した試験結果を以下に報告する。

OFケーブルの電気絶縁油中にアセチレンガスを吹き込み、油中のアセチレンガス濃度が50ppm（油1000リットルに対しアセチレンガス50ミリリットルの濃度）のアセチレンガス含有電気絶縁油を調製した。次いで気液分離器10を油浸OFケーブルと光ファイバースensaの真空状態のガス測定セルとの間に上述のように気液分離器10を接続し、空気抜き孔26を開放した状態で、油槽12内に油を満たし、気泡が無くなった後空気抜き孔26、続いて開閉コック弁20<sup>e</sup>を閉止した。

電気絶縁油の温度、油槽12内の油圧、及びガス測定セル内の温度は、それぞれ25.0°C、5.0kgf/cm<sup>2</sup>、及び25.0°Cであった。

#### 【0015】

空気抜き孔26と開閉コック弁20を閉止してからの経過時間に対してその時点でのガス測定セル内のアセチレンガス濃度を測定し、経過時間とその時点でのアセチレンガス濃度測定値の関係を図3に実線で示した。

比較例として、気液分離体を水平に配設し、かつ空気抜き孔を有しない気液分離器を使用して、上述の条件で行った測定結果を破線で示した。

図3に示す通り、本考案に係る気液分離器を使用した場合、比較例に較べて遙に短い経過時間でガス濃度測定値が油中の設定ガス濃度の50ppmの値に到達している。即ち、本考案に係る気液分離器では油槽内のアセチレンガスのほぼ全部が短い時間で油から分離される。一方比較例の気液分離器では、油槽内のアセチレンガスの分離に長い時間を要することを意味している。換言すれば、本考案に係る気液分離器の気液分離効率が、比較例に較べて遙に高いことを示している。

#### 【0016】

**【考案の効果】**

本考案は、気液分離体を傾斜させ、かつそれとほぼ同じ高さに空気抜き孔を備えることにより、気液分離器の気液分離効率を従来の気液分離器に較べて特段に向上させている。

本考案に係る気液分離器を被測定体とガス測定器との間、例えばOFケーブルと光ファイバースensorとの間に使用することにより、OFケーブルの電気絶縁油の油中溶存ガス濃度をオンラインでかつ簡便に測定することができる。これにより、例えば、電気絶縁油を使用しているOFケーブル等の電気機器の保守点検を効率よくかつタイミング良く行うことができる。